

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-136010

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H01P 3/16

H01P 1/22

H01P 1/26

(21)Application number : 09-297051

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.10.1997

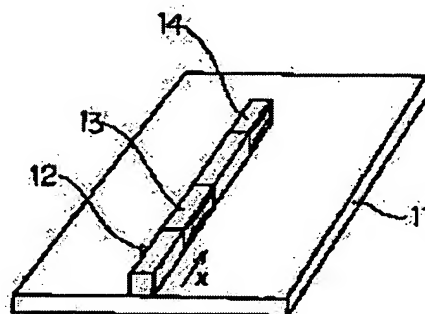
(72)Inventor : KISHINO TETSUYA
OKAMURA TAKESHI

(54) NONRADIATION DIELECTRIC LINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a nonradiation dielectric line which is smaller, attenuates and eliminates a high frequency signal more efficiently and is easy to be manufactured and suitable for mass-production.

SOLUTION: This nonradiation dielectric line is formed by positioning and forming a dielectric line 12 between a pair of parallel flat plate conductors 11 whose interval is $\lambda/2$ or less against the wavelength λ of a high frequency signal and is provided with a radio wave absorber at halfway and/or terminating parts of the line 12. The radio wave absorber is preferably formed at an upper end part and/or a lower end part of at least one facing side of the line 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3420485

[Date of registration] 18.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-136010

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.C1⁴

識別記号

FI

H01P 3/18
1/22
1/28

H01P 3/18
1/22
1/28

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平9-297051

(22)出願日

平成9年(1997)10月29日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽町6番地

(72)発明者 岸野 哲也

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72)発明者 阿村 健

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

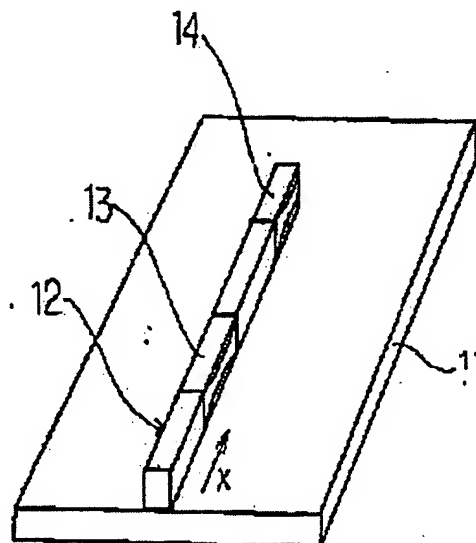
(54)【発明の名称】 非放射性情電体線路

(57)【要約】

【課題】従来よりも小型で、より効率良く高周波信号を減衰減速できるとともに、製造が容易で量産に適する非放射性情電体線路を提供する。

【解決手段】高周波信号の波長λに対して間隔がλ/2以下である一対の平行平板導体11の間に、誘電体線路12を介装してなる非放射性情電体線路であって、誘電体線路12の途中および/または終端部における側面に電波吸収体17を設けてなるもので、電波吸収体17は、誘電体線路12の対向する少なくとも一方の側面の

上端部および/または下端部に形成されていることが望ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高周波信号の波長入に対して間隔が $\lambda/2$ 以下である一対の平行平板導体の間に、誘電体誘導体を介装してなる非放射型誘電体誘導体であって、前記誘電体誘導体の途中および／または誘導体における側面に電波吸収体を設けてなることを特徴とする非放射型誘電体誘導体。

【請求項 2】 電波吸収体は、誘電体誘導体の対向する少なくとも一方の側面の上端部および／または下端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の非放射型誘電体誘導体。

【請求項 3】 電波吸収体は、高周波信号の進行方向に向けて延びるテーパー部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の非放射型誘電体誘導体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は非放射型誘電体誘導体に関し、例えばミリ波帯回路等に組み込まれて、高周波信号のガイドとして用いられる非放射型誘電体誘導体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の非放射型誘電体誘導体 (Non Radiative Dielectric) で、以下、NRD という) は、図 8 に示すように、断面矩形状の誘電体誘導体 1 の上下に平行平板導体 2、3 を配置して構成されている。このような非放射型誘電体誘導体では、平行平板導体 2、3 の間隔が $\lambda/2$ 以下のとき、波長入より大きい高周波信号は遮断されて平行平板導体 2、3 の間の空間には侵入できない。そして、平行平板導体 2、3 の間に誘電体誘導体 1 を介装すると、その誘電体誘導体 1 に沿って高周波信号を伝播でき、その高周波信号からの放射波は平行平板導体 2、3 の遮断効果によって抑制される。尚、前記入は近似的に真空中を伝播する高周波信号 (電波) の波長に等しい。また、図 8 においては上側の平行平板導体 2 の一部を切り欠いて記載した。

【0003】 ところで、誘導体を伝播する高周波信号がある部分で反射すると、高周波デバイスに悪影響を及ぼしたり、入力信号波と反射信号波とが合成されて、定在波を作る現象が発生する。このため、回路にはできるだけ反射波が発生しないように、誘導体の不連続部分でもできるだけインピーダンスが変化しないように保たれるのが一般的である。

【0004】 しかし、誘導体には誘導体があり、しかもできるだけ反射波を抑制しなければならない場合もある。誘導体の反射を抑制するために、無反射誘導体を用いられる。

【0005】 また、高周波デバイスを保護するために、入力される信号電力の強度を減衰させる場合がある。このようなときには、誘導体内の一部に減衰器が用いられる。

【0006】 従来の非放射型誘電体誘導体では、高周波信

号を減衰させたり、減衰させたりするためには、図 9 に示すように、信号を減衰させる誘電体誘導体 1 の減衰部や減衰させる誘導体部に、いわゆる減衰器 4 や誘導器 5 を設けていた。尚、図 9 においては減衰器 4 と誘導器 5 の双方を用いたが片方のみを用いることもできる。また、図 9 においては上側の平行平板導体については省略した。

【0007】 このような減衰器 4 や誘導器 5 は、それぞれ図 10 (a) (b) に示すように、誘電体誘導体と同じ断面形状を構成する減衰用誘電体誘導体片 6、誘導用誘電体誘導体片 7 の上下方向中央部に、平行平板導体 2、3 と平行に電波吸収体 8 が内蔵されており、その信号の進行方向 \times と反対側の部分の中央部には、誘電体誘導体部分とインピーダンスをマッチングさせるため切れ込み 9 が形成されていた。

【0008】

【課題が解決しようとする課題】 しかしながら、上記非放射型誘電体誘導体では、高周波信号を減衰減衰させる効率が低いという問題があった。例えば、誘導器 5 を使用した場合、十分な誘導特性を得るためには、電波吸収体 8 の長さが約 20 mm 必要であったが、これは小型化の面で大きな制約になっていた。

【0009】 また、誘電体を非常に細くして薄い帯状に加工し、その表面に電波吸収体 8 のパターンを形成し、この上に細くして薄い帯状の誘電体を配置し、これらを接着することにより、減衰用誘電体誘導体片 6、誘導用誘電体誘導体片 7 に電波吸収体 8 を内蔵した減衰器 4 や誘導器 5 を形成する必要があり、製造工程が非常に煩雑で作業性が悪く、量産化を妨げていた。

【0010】 さらに、加工上、誘電体誘導体と別に減衰器 4 や誘導器 5 を作製し、後で非放射型誘電体誘導体部に介装する必要があったが、この際、目的の位置に正確に位置決めして固定するのが困難で、製造工程や使用中に位置ずれが生じたり、破損する危険性もあった。

【0011】 本発明は、従来よりも小型で、より効率よく高周波信号を減衰減衰できるとともに、製造が容易で量産に適する非放射型誘電体誘導体を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の非放射型誘電体誘導体は、高周波信号の波長入に対して間隔が $\lambda/2$ 以下である一対の平行平板導体の間に、誘電体誘導体を介装してなる非放射型誘電体誘導体であって、前記誘電体誘導体の途中および／または誘導体における側面に電波吸収体を設けてなるものである。

【0013】 ここで、電波吸収体は、誘電体誘導体の対向する少なくとも一方の側面の上端部および／または下端部に設けられていることが望ましい。とくに、電波吸収体は、誘電体誘導体の両側面の上端部および下端部にそれぞれ設けられていることが望ましい。さらに、電波吸収体は、高周波信号の進行方向に向けて延びるテーパー部

を有することが望ましい。

【0014】

【作用】従来の非放射状性誘電体線路では、誘電体線路と同じ断面形状の減衰用誘電体線路片、誘導用誘電体線路片の上下方向中央部に電波吸収体のパターンを挟んで構成していたが、これは誘電体線路の上下方向中央部が横方向の電場が最も強く、この部分に電波吸収体を内蔵することによって効率のよい減衰を得るためであった。

【0015】本発明者等は、非放射状性誘電体線路の電磁場の分布を検討した結果、誘電体線路の側面の上下端部に、縦方向の電場が強い部位があることに着目し、この誘電体線路の側面の上下端部に電波吸収体を設けることにより、従来の非放射状性誘電体線路と同等あるいはそれ以上の高周波信号の減衰減効果効果を有することができるのである。

【0016】また、縦方向の電場が強い部位は誘電体線路の両側面の上下端部4箇所であり、これらの両側の側面の上下端部に電波吸収体を設けることにより、従来のものよりも小型で効率のよい減衰、減衰特性が得られる。

【0017】さらに電波吸収体を設ける位置は誘電体線路の表面なので、細くて薄い帯状の誘電体により電波吸収体を挟持するような工程は必要なく、単に電波吸収体を誘電体線路側面に貼付、接着、接合等することにより設ければ良く、製造が容易であり、信頼性を向上できる。

【0018】本発明の非放射状性誘電体線路は、50GHz以上の高周波で使用される場合に好適に用いられる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の非放射状性誘電体線路の斜視図を図1に示す。図1において、11は下側の平行平板導体、12は誘電体線路、13は減衰器、14は誘導器である。尚、同図において、上側の平行平板導体は省略してある。また、図1では誘導器、減衰器を双方とも用いているが、もちろん片方のみを用いることもできる。

【0020】平行平板導体11は、高い電気伝導度及び加工性の点で、Cu、Al、Fe、SUS（ステンレス）、Ag、Au、Pt等の導体板、あるいはこれらの導体層を表面に形成した絶縁板でもよい。

【0021】誘電体線路12はテフロン等の低損失樹脂材料、コーゼライト等の低誘電率セラミック材料からなることが望ましい。これらは低損失で加工が容易であり、量産に適しているからである。また、誘電体線路12は一組の平行平板導体の間に敷設されても構わない。

【0022】減衰器13は、図2に示すように、減衰用誘電体線路片15の両側面の上下端部に、減衰用電波吸収体17を4か所形成することにより構成されている。一方、誘導器14は、図3に示すように、誘導用誘電体線路片19の両側面の上下端部に、誘導用電波吸収体2

0を4か所形成することにより構成されている。電波吸収体17、20は、例えば、誘抗体材料や電波吸収材料を焼き付たり、これらの材料を含有するペーストを塗布し、焼き付けて形成したり、また、予め誘抗体材料や電波吸収材料で形成された電波吸収体17、20を側面に貼付することにより形成される。

【0023】電波吸収体17、20は、誘抗体材料もしくは電波吸収材料であればどのような材料でも良い。誘抗体材料としては、効率のよい減衰特性を得るためにはニッケルクロム合金、カーボン等であることが望ましい。電波吸収材料としては、例えば、パーマロイ、センドラスト等がある。

【0024】また、電波吸収体17、20は、誘電体線路12とインピーダンスマッチングをとるために、高周波信号の進行方向Xに向けて次第に拡張するテーパ部23を有しており、効率の良い減衰特性を得るために、中央部には一定幅の帯状部25が形成されている。

【0025】そして、テーパ部23の反対側の減衰用電波吸収体17には、高周波信号の進行方向Xに向けて縮小するテーパ部26を有している。

【0026】電波吸収体17、20の帯状部25の幅は、反射やモード変換が大きくなり過ぎない限りどのような寸法でも良いが、良好な減衰特性と反射特性が得られるという点から、誘電体線路12の高さ（平行平板導体間隔）の10～40%程度が望ましい。

【0027】誘電体線路片15、19は誘電体ならどのようなものでも良いが、誘電体線路12とのインピーダンスのマッチングをとり反射を極力抑ええるという観点から、誘電体線路12と同じ断面形状、材質とすることが望ましい。

【0028】誘電体線路片15、19、電波吸収体17、20の長さは、誘導器14として使用する場合、十分な誘導特性が得られる寸法とし、減衰器13として使用する場合、望みの減衰量を達成する寸法とされている。

【0029】以上のように構成された非放射状性誘電体線路では、誘電体線路12の両側面における上端部および下端部に電波吸収体17、20を設けたので、小型化した場合でも高周波信号を減衰減させる効果を大きく向上できる。

【0030】また、誘電体線路12の両側面に電波吸収体17、20を貼付、焼き等して形成すれば良く、従来のように内蔵する必要がないため、容易にかつ安価に製造でき、しかも非放射状性誘電体線路として信頼性を向上できる。

【0031】さらに、本発明の電波吸収体は誘電体線路の側面に設けられ、従来の電波吸収体は誘電体線路の内部に設けられるため、図4に示すように、誘電体線路の側面と内部に電波吸収体を設けることもできる。図4は誘導器を示すもので、誘導用誘電体線路片31の側面に

は、図3に示したような電波吸収体33が形成され、内部には、図10(e)に示したような電波吸収体35が内蔵されている。

【0032】このような非放射型誘電体線路では、高周波信号の減衰減特性をさらに向上でき、小型化を促進することができる。

【0033】尚、本発明では、減衰器、終端器を別個に形成することなく、誘電体線路の側面に電波吸収体のパターンを直接形成して作製することもでき、この場合、部品点数が減少する上、減衰器、終端器を適当な位置に正確に取り付ける工程を省略することができるので、信頼性が高く、安価で高性能な非放射型誘電体線路を提供できる。

【0034】また、上記例では、誘電体線路の両側面の上下端部の4箇所に電波吸収体を形成した例について説明したが、電波吸収体を1か所形成してもある程度の効果を有する。

【0035】尚、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更は何等差し支えない。

【0036】

【実施例】Cuからなる縦100×横100×厚み8mmの2枚の平行平板基板を用意し、これらの平行平板基板の間に、コージェライトからなる高さ2.25mm×巾1mm×長さ30mmの誘電体線路を配置し、図5の非放射型誘電体線路を以下のようにして作製した。

【0037】終端用誘電体線路片19は誘電体線路12と同じ材質、断面形状を持つもので、長さは16mmとし、図のように両側の側面の上端部および下端部にカーボン含有ペーストからなる抵抗体材料のペーストを塗布、乾燥させて電波吸収体20のパターンを形成した。電波吸収体20の長さは終端用誘電体線路片19と同じ16mmで、誘電体線路12に近い部位8mmをテーパー部23とし、帯状部25の幅は0.8mmとした。

【0038】一方、図10(e)の終端器5を有する従来の非放射型誘電体線路を、上記と同様の材料を用いて作製した。この際、終端用誘電体線路片の長さが16mmと20mmの2種類の非放射型誘電体線路を作製した。電波吸収体の長さは終端用誘電体線路片の長さと同じ16mmと20mmとし、テーパー部はその半分の8、10mmとした。

【0039】本発明と従来の非放射型誘電体線路について、ミリ波（数10～数100GHz帯）反射特性をヒューレットパッカード社製（8757C）により測定し、その結果を図6に記載した。

【0040】この図6から、本発明品は従来品に比べ、電波吸収体の長さを短くした場合でも反射率が小さくなり、良好な終端器特性を有することが判る。

【0041】また、上記と同様にして、図4に示した終

端用誘電体線路片の長さが10mmの非放射型誘電体線路を作製した。この非放射型誘電体線路について反射特性を測定し、図7に記載した。

【0042】この図7から、図4に示した本発明の非放射型誘電体線路では、電波吸収体の長さが図10(e)の非放射型誘電体線路の半分となった場合でも反射率が小さくなり、良好な終端器特性を有することが判る。

【0043】

【発明の効果】本発明の非放射型誘電体線路は、誘電体線路の途中や終端部における側面に電波吸収体を設けたので、製造が容易で量産に適していると同時に、従来よりも小型で、より高性能とすることができる。また、誘電体線路の正確な位置に固定する位置決め作業が不要で、信頼性が高く、安価に製造することができる。従って、ミリ波集積回路、マイクロ波集積回路、又はハイブリッド型の集積回路に応用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の非放射型誘電体線路の基本構成を示し、上側の平行平板基板を省略したものの斜視図である。

【図2】図1の減衰器を示すもので、(a)は減衰器の斜視図、(b)は減衰器の分解斜視図である。

【図3】図1の終端器を示すもので、(a)は終端器の斜視図、(b)は終端器の分解斜視図である。

【図4】図3の終端器に従来の電波吸収体を内蔵した状態を示す分解斜視図である。

【図5】終端器を有する非放射型誘電体線路を示す斜視図である。

【図6】図3と図10(e)の終端器を用いた非放射型誘電体線路の反射率と周波数との関係を示すグラフである。

【図7】図4と図10(e)の終端器を用いた非放射型誘電体線路の反射率と周波数との関係を示すグラフである。

【図8】非放射型誘電体線路の斜視図である。

【図9】従来の非放射型誘電体線路の斜視図である。

【図10】(a)は従来の非放射型誘電体線路の終端器、(b)は従来の非放射型誘電体線路の減衰器を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

11・・・下側の平行平板基板

12・・・誘電体線路

13・・・減衰器

14・・・終端器

16・・・減衰用誘電体線路片

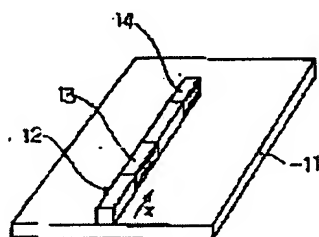
17・・・減衰用電波吸収体

19、31・・・終端用誘電体線路片

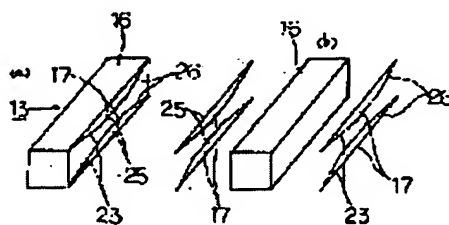
20、33・・・終端用電波吸収体

23・・・テーパー部

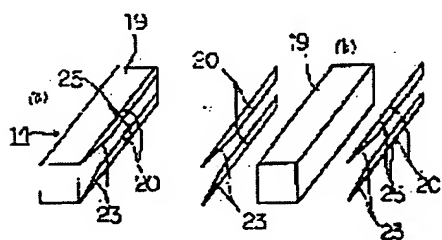
【图1】



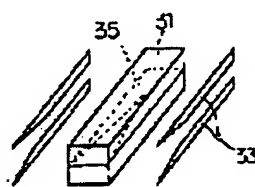
【图2】



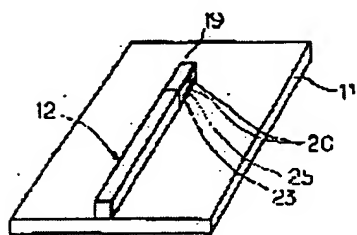
【图3】



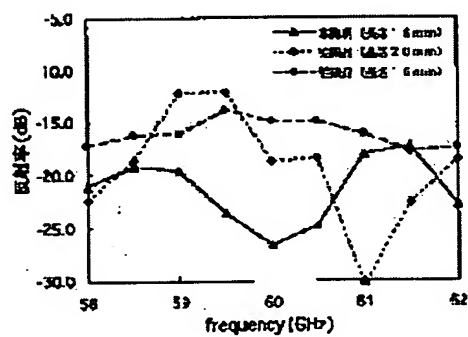
【图4】



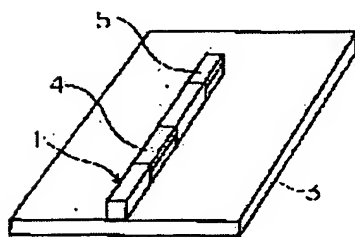
【图5】



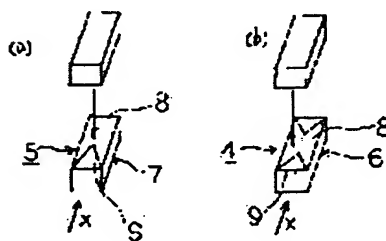
【图6】



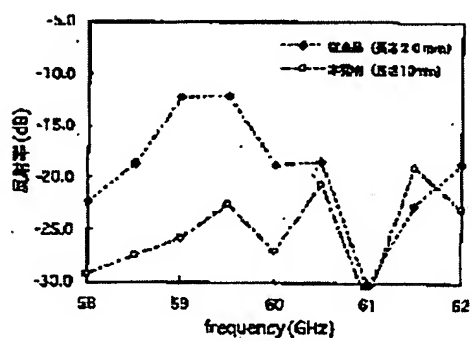
【图9】



【图10】



【图7】



【图8】

